

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-202105

(43) 公開日 平成10年(1998)8月4日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I
B 0 1 J 23/46	3 0 1	B 0 1 J 23/46 3 0 1 A
B 0 1 D 53/94		21/16 Z A B A
B 0 1 J 21/16	Z A B	23/42 Z A B A
23/42	Z A B	23/44 A
23/44		37/02 3 0 1 L
審査請求 未請求 請求項の数 2	OL	(全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-9542

(22) 出願日 平成9年(1997)1月22日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 永見 哲夫

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 佐藤 あけみ

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

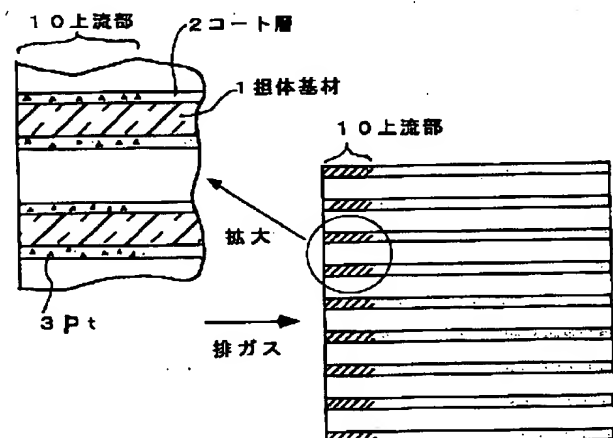
(74) 代理人 弁理士 大川 宏

(54) 【発明の名称】 ディーゼル排ガス用酸化触媒

(57) 【要約】

【課題】 低温域でHC及びSOFを一層効率よく酸化浄化するとともに、サルフェートの生成を一層抑制する。

【解決手段】 触媒貴金属3は、排ガス流の上流側に配置される担体基材1の上流部10のコート層2に、上流部10の容積1リットル当たり3g以上の担持密度で高密度担持されている担持部分が小容量かつ高密度担持となるほど、SOFの燃焼温度が低下するとともにサルフェートの生成が抑制される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 担体基材と、該担体基材表面に形成されたコート層と、該コート層に担持された触媒貴金属とよりなるディーゼル排ガス用酸化触媒において、該触媒貴金属は排ガス流の上流側に配置される該担体基材の上流部の該コート層に該上流部の容積1リットル当たり3g以上の担持密度で高密度担持されていることを特徴とするディーゼル排ガス用酸化触媒。

【請求項2】 排ガス流の下流側に配置される前記担体基材の下流部の前記コート層には、該下流部の容積1リットルに対して、0.001~1.0gのPt、0.001~2.0gのPd、0.001~2.0gのRhのうち少なくとも一つが担持されていることを特徴とする請求項1記載のディーゼル排ガス用酸化触媒。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディーゼルエンジン（以下DEという）の排ガス中に含まれるHC（炭化水素）を酸化浄化するとともにSOF（Soluble Organic Fraction）を酸化浄化してディーゼルパティキュレートの排出量を低減するディーゼル排ガス用酸化触媒に関する。

【0002】

【従来の技術】ガソリンエンジンについては、排ガスの厳しい規制とそれに対処できる技術の進歩により、排ガス中の有害物質は確実に減少している。しかしDEについては、有害成分が主としてパティキュレートとして排出されるという特異な事情から、規制も技術の開発もガソリンエンジンに比べて遅れており、有害成分を確実に浄化できる排ガス浄化触媒の開発が望まれている。

【0003】現在までに開発されているDE排気ガス浄化装置としては、大きく分けてトラップを用いる方法（触媒無しと触媒付き）と、オープン型SOF分解触媒とが知られている。このうちトラップを用いる方法は、ディーゼルパティキュレートを捕捉してその排出を規制するものであり、特にドライスツートの比率の高い排気ガスに有効である。しかしながらトラップを用いる方法では、捕捉されたディーゼルパティキュレートを焼却するための再生処理装置が必要となり、再生時の触媒構造体の割れ、アッシュによる閉塞あるいはシステムが複雑になるなど、実用上多くの課題を残している。

【0004】一方オープン型SOF分解触媒は、例えば特開平1-171626号公報に示されるように、ガソリンエンジンと同様に活性アルミナなどの担持層に白金族金属などの触媒金属を担持した触媒が利用され、COやHCとともにSOFを酸化分解して浄化している。このオープン型SOF分解触媒は、ドライスツートの除去率が低いという欠点があるが、ドライスツートの量はDEや燃料自体の改良によって低減することが可能であり、かつ再生処理装置が不要という大きなメリットがあるた

め、今後の一段の技術の向上が期待されている。

【0005】ところがオープン型SOF分解触媒は、高温域で排ガス中のSO₂までも酸化されてSO₃やSO₄が生成し、サルフェートとなって逆にパティキュレート量が増大するという問題がある。これは、SO₂はパティキュレートとして測定されないが、サルフェートはパティキュレートとして測定されるためである。特にDEにおいては排ガス中に酸素ガスが多く存在し、SO₂の酸化反応が生じやすい。

10 【0006】ところで触媒金属としての白金（Pt）は、低温活性が強く始動時や低速走行時の浄化性能に優れている。しかしその反面SO₂の酸化も低温で生じ、300℃以上で活発にサルフェートを生成する。一方、パラジウム（Pd）は低温における浄化性能は低いが高

20 【0007】そこで特開平6-198181号公報には、上流側にPtを担持させ、そのPt担持位置より下流側にPdを担持させた酸化触媒が開示されている。このようにすれば、排ガス温度が300℃程度の低温時には、上流側のPtがHCやSOFの浄化に寄与しSO₂の酸化も生じない。また、触媒反応の反応熱により担体基材の下流側は上流側より高温となるため、もし下流側にもPtが担持されているとそこでSO₂の酸化が生じ、サルフェートが早期に生成してしまう。しかし上記酸化触媒では下流側にPdを担持しているため、約450℃以上に達するまではサルフェートの生成が防止される。したがってパティキュレートの排出が抑制される。

【0008】

30 【発明が解決しようとする課題】しかしながら地球環境の汚染防止という大義においては、上記特開平6-198181号公報に開示された酸化触媒であっても、サルフェートの生成抑制効果が十分でなく、またHC及びSOFの浄化性能も十分でない。本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、低温域でHC及びSOFを一層効率よく酸化浄化するとともに、サルフェートの生成を一層抑制することを目的とする。

【0009】

40 【課題を解決するための手段】上記課題を解決する請求項1に記載のディーゼル排ガス用酸化触媒の特徴は、担体基材と、担体基材表面に形成されたコート層と、コート層に担持された触媒貴金属とよりなるディーゼル排ガス用酸化触媒において、触媒貴金属は排ガス流の上流側に配置される担体基材の上流部のコート層に上流部の容積1リットル当たり3g以上の担持密度で高密度担持されていることにある。

50 【0010】また請求項2に記載のディーゼル排ガス用酸化触媒の特徴は、請求項1に記載の酸化触媒において、排ガス流の下流側に配置される担体基材の下流部のコート層には、下流部の容積1リットルに対して、0.

0.01~1.0gのPt、0.001~2.0gのPd、0.001~2.0gのRhのうち少なくとも一つが担持されていることにある。

【0011】

【発明の実施の形態】従来の酸化触媒においては、触媒貴金属はコート層の全体に均一に担持されている。また触媒貴金属の担持量は、一般に多く担持すれば活性が向上するものの所定担持量で活性が飽和し、それ以上の担持は意味がないばかりかコストの増大となる。したがって触媒貴金属の担持量はコストと活性のバランスによ

って決定され、例えばPtの場合は担体基材1リットル当たり0.5~2.0gの範囲が最適とされている。
【0012】ところが本発明者の研究によれば、触媒貴金属の担持密度を高めるとともに、担持される担体基材を小容量化することにより、SOFの低温浄化活性が向上するとともにサルフェートの生成が抑制されることが明らかとなった。例えば、Ptの担持量を担体基材全体に均一に1.5g/L担持した触媒をベースとし、Ptの絶対量はそれと同一として、担体基材の上流部のみの小さい容積部分に高密度で担持した触媒の活性を測定した。その結果、図1に示すように担持部分が小容量かつ高密度担持となるほど、SOFの燃焼温度が低下して低温でSOFが浄化され、サルフェートが急増する温度が高くなってサルフェートの生成が抑制されることが明らかとなった。

【0013】そこで本発明のディーゼル排ガス用酸化触媒では、触媒貴金属を排ガス流の上流側に配置される担体基材の上流部のコート層に上流部の容積1リットル当たり3g以上の担持密度で高密度担持した構成としたものである。このような構成とすることにより、SOFは先ず上流部のコート層に吸着され、高密度で担持されている触媒貴金属により低温時でも酸化されて着火する。一旦SOFの燃焼が始まると、酸化による発熱によって燃焼がますます促進され、燃焼が伝播して触媒中に存在するHC及びSOFは瞬時に燃え尽きると考えられ、HC及びSOFの低温浄化活性が向上する。

【0014】一方、低温時にコート層に吸着されたSO₂は、高温時にコート層から放出され、そこに触媒貴金属が存在すればその酸化作用により酸化されてサルフェートとなる。しかし本発明の酸化触媒では、触媒貴金属の担持部分が小容積であるので、SO₂と触媒貴金属との接触確率が低く、大部分のSO₂は酸化されずそのまま放出されると考えられ、これによりサルフェートの生成量が激減する。

【0015】担体基材としては、コーディエライトやメタルなどから形成されたハニカム形状の担体基材、あるいはペレット状の担体基材を用いることができる。またコート層は、従来と同様にアルミナ、シリカ、チタニア、ジルコニア、シリカーアルミナ、ゼオライトなどの多孔質担体から形成され、そのコート量は従来と同様に

担体基材1リットル当たり50~200gとされる。コート量がこれより少ないと、SOFの吸着量が低減してSOFの低温浄化活性が低下し、コート量がこれより多くなると通気抵抗が増大して圧損が増大するため好ましくない。

【0016】なお上流部のコート層は、SOFの燃焼が速やかに行われる範囲内で、SOFの吸着能をより高くすることが好ましい。これによりSOFの急速燃焼が一層増長され低温浄化活性が一層向上する。このようにするには、コート量を多くする方法、ゼオライトなどのSOF吸着材をコート材に混合する方法、コート層の多孔度をより大きくする方法などが例示される。

【0017】触媒貴金属としては、Ptを始めとして、Pd、ロジウム(Rh)、イリジウム(Ir)などが例示される。これらの貴金属に加えて、鉄(Fe)、ニッケル(Ni)、クロム(Cr)、マンガン(Mn)、コバルト(Co)、銅(Cu)などの卑金属を併用することもでき、目的とする酸化力に応じて選択される。この触媒貴金属の担持量としては、従来と同様に担体基材全体の容積1リットルに対して0.05~1mol/L程度が適当である。担持量がこれより少ないとHC及びSOFの酸化力が不十分となり、これより多く担持しても効果が飽和するとともにコスト面での不具合が発生するようになる。

【0018】本発明の酸化触媒では、触媒貴金属は上流部のコート層に上流部の容積1リットル当たり3g以上担持される。この上流部の担持密度が3gより小さいと、高密度担持した効果が得られず、SOFの低温浄化活性が低下するとともにサルフェートの排出量が増大するようになる。この担持密度の上限は特に設定されないが、多く担持しすぎても効果が飽和するとともにコストが高くなるので、多くても30g/L程度にとどめておくのが好ましい。

【0019】例えば担体基材全体の容積が1.7Lであり、触媒貴金属の担持量が全体に1.5g/Lである場合には、例えば上流部容積0.85Lの部分に担持したときの担持密度は3.0g/Lとなる。また上流部容積0.34Lの部分に担持すれば担持密度は7.5g/Lとなり、0.17Lの部分に担持すれば担持密度は15g/Lとなる。

【0020】本発明の酸化触媒全体に占める上流部の比率は、全容積の80%以下とすることが望ましい。触媒貴金属が高密度担持された上流部の容積が80%を超えると、高密度担持した効果が得られず、SOFの低温浄化活性が低下するとともにサルフェートの排出量が増大するようになる。なお、サルフェートの生成量がきわめて僅かな場合には、触媒貴金属が高密度で担持された上流部以外の部分に、少量の触媒貴金属あるいはベースメタルを担持しておくことが望ましい。これによりHC、CO及びSOFの酸化浄化活性を一層高めることができ

る。

【0021】例えば下流部の容積1リットルに対して、Ptであれば0.001~1.0g、Pdであれば0.001~2.0g、Rhであれば0.001~2.0g担持することが好ましい。また、Fe、Coなどのベースメタルを0.05~1モル/L担持しても同様の効果が得られる。担持量がこの下限より少ないと担持した効果が得られず、この上限より多く担持するとサルフェートの生成量が増大する。

【0022】担体基材の上流部と下流部は、一体であってもよいし複数の担体基材から構成することもできる。また触媒貴金属の担持密度は、上流部と下流部とで段階的としてもよいし、上流部から下流部に向かって担持密度が徐々に低下するように連続的に傾斜させることもできる。本発明の酸化触媒を製造するには、コート層を形成した担体基材を触媒貴金属塩の水溶液に浸漬して触媒貴金属を担持する際に、上流部の担持したい部分のみを浸漬することによって製造することができる。また、予め触媒貴金属を高密度担持した多孔質担体粉末と、触媒貴金属を担持しないか極めて微量担持した多孔質担体粉末を用意し、それぞれをスラリー化してそれぞれ上流部と下流部に分けてコートして製造することもできる。さらに、長さの短い担体基材を二つ用意し、触媒貴金属を高密度担持した担体基材と触媒貴金属を担持しない担体基材とを、排気系の上流から下流に向かってこの順に直列に並べて配置してもよい。

【0023】

【実施例】以下、実施例及び比較例により本発明を一層具体的に説明する。

（実施例1）図1に本発明の一実施例の排ガス用酸化触媒の模式的断面図を示す。この酸化触媒は、コーディエライトからなるハニカム形状の担体基材1と、担体基材1表面に被覆形成されたシリカーアルミナよりなるコート層2とから構成され、排ガス流の上流側に配置される上流部10のコート層2にのみPt3が担持されている。

【0024】以下、この酸化触媒の製造方法を説明して、構成の詳細な説明に代える。まず容積1.7Lの円筒形のハニカム状モノリス担体基材1を用意し、シリカーアルミナ粉末が主体のスラリーに浸漬後、引き上げて余分なスラリーを吹き払い、乾燥・焼成してコート層2を形成した。コート層2は100g/L形成された。

【0025】次に、Ptを1.5g含むジニトロジアンミン白金硝酸塩水溶液に、上記コート層2が形成された担体基材1全体の1/10の長さの部分（上流部10）を先端から浸漬し、そのまま120℃の乾燥炉で蒸発乾固した後、さらに250℃で1時間の熱処理を行って、上流部10にPtを担持した。上流部10の容積は0.17Lであり、Ptの担持密度は上流部10の容積1リットル当たり15gである。

【0026】（実施例2）Ptを1.5g含むジニトロジアンミン白金硝酸塩水溶液に、実施例1と同様にコート層2が形成された担体基材1全体の1/5の長さの部分（上流部）を先端から浸漬し、そのまま120℃の乾燥炉で蒸発乾固した後、さらに250℃で1時間の熱処理を行って、上流部にPtを担持した。上流部の容積は0.34Lであり、Ptの担持密度は上流部の容積1リットル当たり7.5gである。

【0027】（実施例3）Ptを1.5g含むジニトロジアンミン白金硝酸塩水溶液に、実施例1と同様にコート層2が形成された担体基材1全体の1/2の長さの部分（上流部）を先端から浸漬し、そのまま120℃の乾燥炉で蒸発乾固した後、さらに250℃で1時間の熱処理を行って、上流部にPtを担持した。上流部の容積は0.85Lであり、Ptの担持密度は上流部の容積1リットル当たり3.0gである。

【0028】（実施例4）コート層が200g/L形成されたこと以外は実施例1と同様にして形成された担体基材を用い、実施例1と同様にしてPtを担持した。上流部10の容積は0.17Lであり、Ptの担持密度は上流部10の容積1リットル当たり15gである。

【0029】（実施例5）シリカーアルミナ粉末100重量部と、ゼオライト（モルデナイト）粉末100重量部とを主体とするスラリーを用いたこと以外は実施例1と同様にしてコート層を形成し、同様にしてPtを担持した。上流部10の容積は0.17Lであり、Ptの担持密度は上流部10の容積1リットル当たり15gである。

【0030】（実施例6）予めPtが担持されたPt-ゼオライト（モルデナイト）粉末を主体とするスラリーを用い、実施例1と同様の担体基材1全体の1/10の長さの部分（上流部10）を先端から浸漬し、残りの9/10の下流部をシリカーアルミナ粉末を主体とするスラリーに浸漬した。そして実施例1と同様に乾燥・焼成してコート層2を形成した。Pt-ゼオライトコート層のコート量は、上流部10の容積1リットル当たり100gであり、シリカーアルミナコート層のコート量は、上流部10を除く下流部の容積1リットル当たり100gである。また上流部10の容積は0.17Lであり、Ptの担持密度は上流部10の容積1リットル当たり15gである。

【0031】（実施例7）実施例1の酸化触媒を用い、Ptを1.5g含むジニトロジアンミン白金硝酸塩水溶液に上流部10を除く下流部を浸漬し、そのまま120℃の乾燥炉で蒸発乾固した後、さらに250℃で1時間の熱処理を行って、下流部にもPtを担持した。下流部の容積は1.53Lであり、下流部のPtの担持密度は、下流部の容積1リットル当たり0.15gである。

【0032】（実施例8）実施例1の酸化触媒を用い、Ptを1.5g含むジニトロジアンミン白金硝酸塩水溶

液に上流部10を除く下流部を浸漬し、そのまま120℃の乾燥炉で蒸発乾固した後、さらに250℃で1時間の熱処理を行って、下流部にもPtを担持した。下流部の容積は1.53Lであり、下流部のPtの担持密度は、下流部の容積1リットル当たり0.08gである。

【0033】（実施例9）実施例4の酸化触媒を用い、Ptを1.5g含むジニトロジアンミン白金硝酸塩水溶液に上流部10を除く下流部を浸漬し、そのまま120℃の乾燥炉で蒸発乾固した後、さらに250℃で1時間の熱処理を行って、下流部にもPtを担持した。下流部の容積は1.53Lであり、下流部のPtの担持密度は、下流部の容積1リットル当たり0.08gである。*

*【0034】（比較例1）実施例1で形成されたコート層をもつ担体基材を用い、Ptを1.5g含むジニトロジアンミン白金硝酸塩水溶液に全体を浸漬し、そのまま120℃の乾燥炉で蒸発乾固した後、さらに250℃で1時間の熱処理を行って、全体にPtを担持した。Ptの担持密度は、担体記載の容積1リットル当たり1.5gである。

【0035】（比較例2）実施例1で形成されたコート層をもつ担体基材をそのまま比較例2の酸化触媒とした。もちろんPtは全く担持されていない。

【0036】

【表1】

		コート層		上流部		下流部	
		材 質	コート量	Pt密度	容積	Pt密度	容積
実 施 例	1	SiO ₂ -Al ₂ O ₃	100g/L	15g/L	0.17L	—	1.53L
	2	SiO ₂ -Al ₂ O ₃	100g/L	7.5g/L	0.34L	—	1.36L
	3	SiO ₂ -Al ₂ O ₃	100g/L	3.0g/L	0.85L	—	0.85L
	4	SiO ₂ -Al ₂ O ₃	200g/L	15g/L	0.17L	—	1.53L
	5	SiO ₂ -Al ₂ O ₃ ゼオライト	200g/L	15g/L	0.17L	—	1.53L
	6	SiO ₂ -Al ₂ O ₃ ゼオライト	100g/L 100g/L	15g/L	0.17L	—	1.53L
	7	SiO ₂ -Al ₂ O ₃	100g/L	15g/L	0.17L	0.15g/L	1.53L
	8	SiO ₂ -Al ₂ O ₃	100g/L	15g/L	0.17L	0.08g/L	1.53L
	9	SiO ₂ -Al ₂ O ₃	200g/L	15g/L	0.17L	0.08g/L	1.53L
比 較 例	1	SiO ₂ -Al ₂ O ₃	100g/L	1.5g/L	—	1.5g/L	—
	2	SiO ₂ -Al ₂ O ₃	100g/L	—	—	—	—

（試験例1）実施例1、実施例2、実施例3、比較例1及び比較例2の上流部の担持密度に相当する担持密度で、φ30、長さ50のテストピース全体を同一の担持密度とし、このテストピースでSOFの燃焼形態を調査した。

【0037】先ずSOFの模擬成分としてテトラコサン（n-C₂₄H₅₀）を、各酸化触媒のコート層全体に均一に付着させた。テトラコサンの付着量は、担体基材1リットル当たり3gである。そしてO₂を10%含む窒素

ガスを流通させながら5℃/minの速度で昇温し、各温度毎に排気中のCO₂ガスの濃度をそれぞれの酸化触媒について測定した。結果を図3に示す。図中、たとえば実施例1とあるのは、実施例1の上流部の担持密度に相当する担持密度で全体を同一担持密度としたテストピースのデータを示す。

【0038】図3より、Ptの担持密度が高くなるにつれてCO₂の生成はより低温から生じていることがわかる。また各酸化触媒について、テトラコサン燃焼時の入

りガスと出ガスの温度差を測定したところ、実施例1は18℃、実施例2は15℃、実施例3は15℃、比較例1は5℃であった。つまり上流部のPtの担持密度が高くなるにつれて発熱が大きくなっている。したがって、上流部のPtの担持密度が高いと酸化による発熱によって燃焼がますます促進され、テトラコサンが瞬時に燃え尽きるため、CO₂の生成はより低温から生じるものと考えられる。

【0039】(試験例2) 実施例1、実施例2、実施例3及び比較例1の酸化触媒を用い、排気量2000ccのDEの排気系に搭載して、各入りガス温度における出ガス中のサルフェート量を測定した。結果を図4に示す。図4より、上流部のPtの担持密度が高くなるにつれてサルフェートの排出量が激減していることが明らかである。

【0040】(試験例3) 上記の各酸化触媒を2000ccのディーゼルエンジンの排気系に搭載し、SOF浄化率を測定した。また120km/hで定常走行した時のサルフェート排出量を測定した。なお燃料中にはS成分が0.05%含まれている。それぞれの結果を、比較例1の結果に対する比として相対値で図5及び図6に示す。

【0041】図5及び図6より、上流部のPtの担持密度が高くなるにつれてSOFの浄化率が向上し、かつサルフェートの排出量が激減していることがわかる。また、実施例1と実施例4及び実施例5との比較より、コート層を厚くするとサルフェート排出量は僅かに増加するものの、SOF浄化率が一層増大している。これは、コート層を厚くすることによりSOFの吸着量が増大したためと考えられる。

【0042】さらに実施例1と実施例6の比較から、上流部10のコート層にゼオライトを用いることにより、サルフェート排出量は僅かに増加するものの、SOF浄化率が一層増大していることもわかる。これは、ゼオラ

イトによりSOF吸着能が一層向上したためと考えられる。そして実施例1及び実施例4と、実施例7～9との比較から、下流部に少量のPtを担持することにより、サルフェート排出量はやや増加するものの、SOF浄化率が一層増大していることがわかる。これは、下流部でもSOFが燃焼していることを意味し、上流部で着火した燃焼が下流部へ瞬時に伝播したものと考えられる。

【0043】

【発明の効果】すなわち本発明のディーゼル排ガス用酸化触媒によれば、排ガス中のSO₂をほとんどそのまま排出することができ、HC及びSOFのみを効率よく浄化することができるので、低温から高温まで高いパティキュレート浄化率が得られ、パティキュレート浄化の温度ウィンドウが拡大される。

【図面の簡単な説明】

【図1】触媒貴金属の担持部分の全体に対する容積比とSOF燃焼温度及びサルフェート急増温度との関係を示すグラフである。

【図2】本発明の一実施例の酸化触媒の構成を説明する模式的断面図である。

【図3】入りガス温度と排ガス中のCO₂濃度との関係を示すグラフである。

【図4】入りガス温度と排ガス中のサルフェート量との関係を示すグラフである。

【図5】各実施例の酸化触媒のSOF浄化率を比較例1の酸化触媒のSOF浄化率に対する比として示す棒グラフである。

【図6】各実施例の酸化触媒のサルフェート排出量を比較例1の酸化触媒のサルフェート排出量に対する比として示す棒グラフである。

【符号の説明】

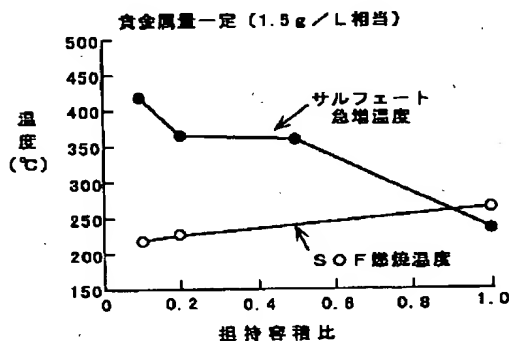
1：担体基材

2：コート層

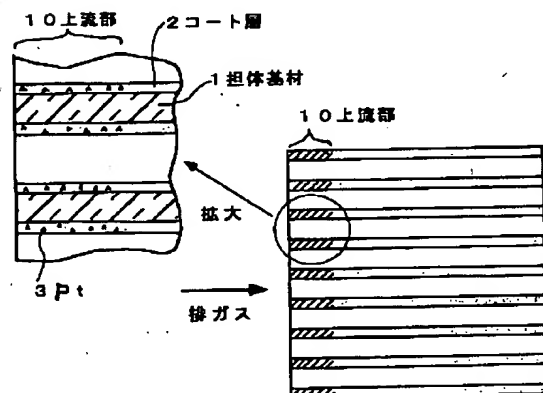
3：Pt

10：上流部

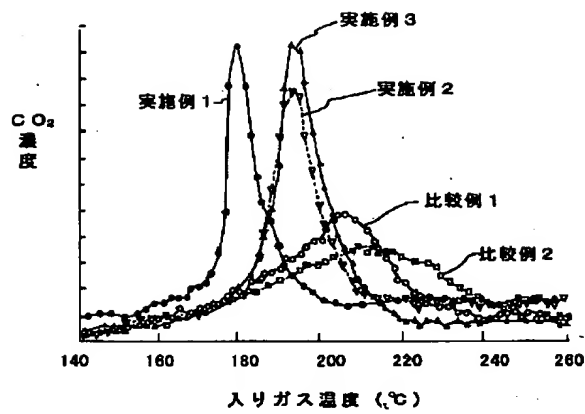
【図1】



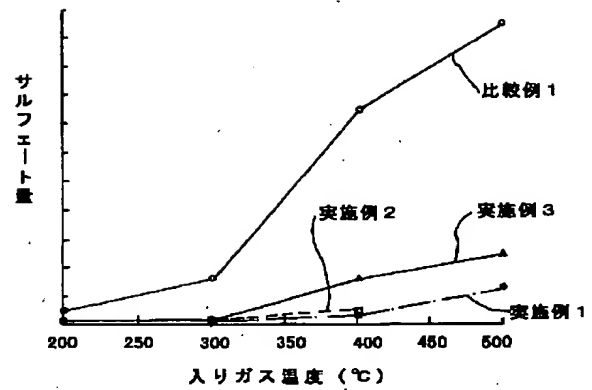
【図2】



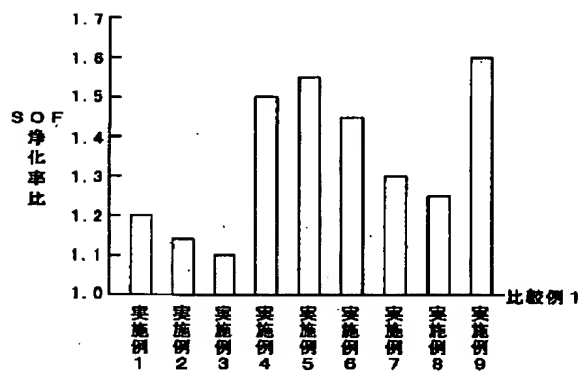
【図3】



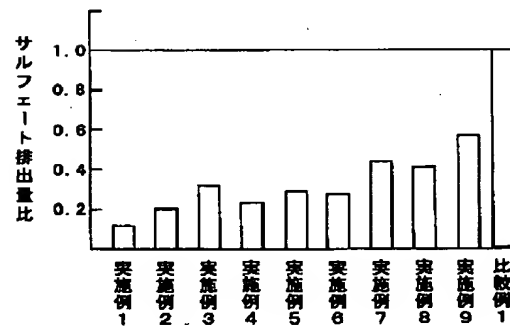
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

B 0 1 J 37/02

3 0 1

F 0 1 N 3/02

3 0 1

3/10

3/28

3 0 1

F I

B 0 1 J 37/02

3 0 1 D

F 0 1 N 3/02

3 0 1 E

3/10

A

3/28

3 0 1 Q

B 0 1 D 53/36

1 0 4 B